

**Contact element for transmitting electric current or voltage to further component****Publication number:** DE4442617 (A1)**Publication date:** 1996-06-13**Inventor(s):** DIETRICH FRANK [DE] +**Applicant(s):** DIETRICH FRANK [DE] +**Classification:****- international:** H01C10/30; H01C10/00; (IPC1-7): H01C10/30; H01R39/18; H01R41/00**- European:** H01C10/30**Application number:** DE1994442617 19941130**Priority number(s):** DE1994442617 19941130**Also published as:**

DE4442617 (C2)

**Cited documents:**

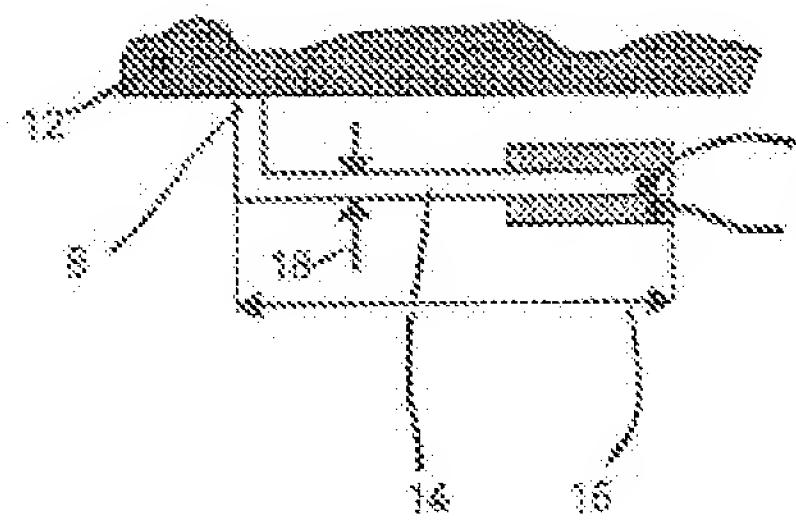
DE2107689 (A1)

DE1638245 (A1)

GB1304522 (A)

**Abstract of DE 4442617 (A1)**

The contact element provides transmission of electric current and/or voltage to another component where relative movement between the contact element and the other component is enabled. The contact element (2) contains carbon fibres which are embedded in a binding material. The binding material is preferably a conductive plastic or resin esp. epoxy resin. The carbon fibres are arranged at least partially in the direction (6) of the longitudinal extent of the contact element (2). The contact element (2) preferably contains a bundle of fibres with the diameter of individual fibres being smaller than the width (18) of the contact element.

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# ⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 44 42 617 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

H 01 R 41/00

H 01 C 10/30

H 01 R 39/18

⑯ Aktenzeichen: P 44 42 617.8  
⑯ Anmeldetag: 30. 11. 94  
⑯ Offenlegungstag: 13. 6. 96

DE 44 42 617 A 1

⑯ Anmelder:  
Dietrich, Frank, 63165 Mühlheim, DE

⑯ Vertreter:  
Klose und Kollegen, 67061 Ludwigshafen

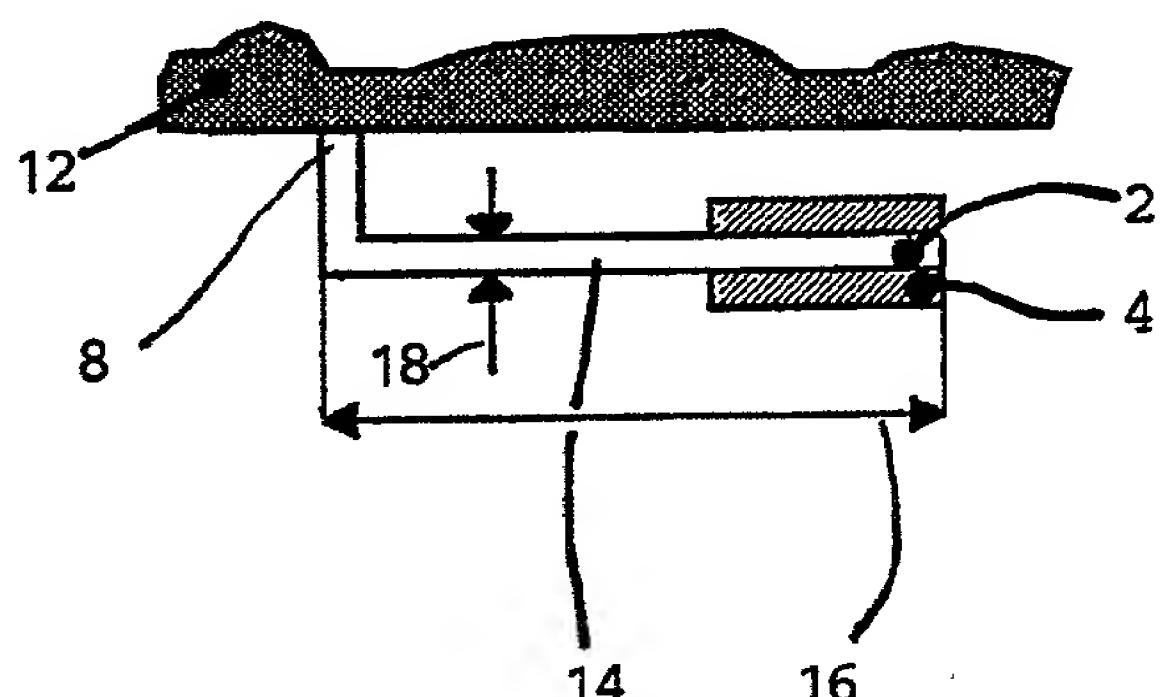
⑯ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑯ Entgegenhaltungen:  
DE-OS 21 07 689  
DE-OS 16 38 245  
GB 13 04 522  
JP 4-289680 A. In: Pat. Abstr. of Jap. Sect.E, Vol.17,  
1993, Nr.97 (E-1326);

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## ⑯ Kontaktelement

⑯ Ein Kontaktelement dient zur Übertragung elektrischen Stroms und/oder Spannung auf ein weiteres Bauteil, wobei zwischen dem Kontaktelement und dem weiteren Bauteil Relativbewegungen durchführbar sind. Ein derartiges Kontaktelement soll dagegen weitergebildet werden, daß eine hohe Lebensdauer erreicht wird und im Hinblick auf äußere Einwirkungen eine zumindest weitgehend chemisch inerte Ausbildung ermöglicht wird. Es wird vorgeschlagen, daß das Kontaktelement Kohlefasern enthält, welche in einem Bindemittel eingebettet sind.



DE 44 42 617 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 96 602 024/25

4/26

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kontaktelement, insbesondere Schleifer eines Potentiometers, gemäß den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Vor allem in hochwertigen Potentiometern, welche unter extremen Umweltbedingungen oder großen Lebensdauererwartungen zum Einsatz gelangen, werden heute überwiegend zum Potentialabgriff Schleifer aus Edelmetalllegierungen verwendet und es seien hier beispielhaft solche genannt, welche Gold, Platin, Palladium oder Silber enthalten. Als nachteilig einer derartigen Technologie gelten vor allem der Materialpreis und darüberhinaus katalytische Effekte, welche bei Potentiometern mit hoher Lebensdauererwartung sehr hohe Anforderungen an die Reinheit in der näheren Umgebung der Grenzschicht Potentiometerbahn-Schleifer verlangen. So kann selbst das sogenannte Mikroklima, also die im Inneren des Potentiometers vorhandene Luft, beispielsweise zu katalytischen Polymerbildungen führen, welche den Übergangswiderstand erhöhen können und letztendlich als unerwünschte Isolierung wirksam sind. Ferner kann die Niederohmigkeit, bzw. hervorragende Leitfähigkeit bei derartigen Potentiometern mit kurzen Bahnen und folglich engen Äquipotentiallinien nachteilig sein, zumal nicht sehr exakt justierte Schleife eine Kurzschlußzone binden und hierdurch sehr nachteilige Kurzschlußströme auftreten können. Hierdurch können besondere potentiometerspezifische Daten, wie insbesondere Mikrolinearität, relative Gradientenvariable und schließlich auch die Lebensdauer recht ungünstig verändert werden.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein derartiges Kontaktelement dahingehend weiterzubilden, daß die aufgezeigten Nachteile vermieden werden und selbst extreme Umweltbedingungen zuverlässig beherrscht werden können. Das Kontaktelement bzw. die mit einer solchen ausgerüsteten Kontaktanordnung soll eine hohe Lebensdauer aufweisen und/oder gegen Einwirkungen von außen zumindest weitgehend chemisch innert ausgebildet sein.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß dem kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs 1.

Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Kontaktelement enthält ein Kohlefaserbündel, welches mit einem geeigneten Bindemittel gebunden ist. Die Kohlefasern verlaufen vorzugsweise in der Längsrichtung des Kontaktelements, wobei in der genannten Richtung zwischen Anfang und Ende des Kontaktelements beim Anliegen einer Spannung ein Stromfluß ermöglicht ist. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß Kohlefasern im Vergleich mit Edelmetalllegierungen zwar hochohmiger sind, aber für die zugrundeliegende Aufgabenstellung eine hinreichende Leitfähigkeit aufweisen. Die Herstellung des Kontaktelements aus Kohlefasern erfordert einen geringeren Material- und Kostenaufwand als bei Edelmetall-Legierungen, wobei zudem die erforderlichen tribologischen Eigenschaften durch den Einsatz der Kohlefasern vorgegeben werden können. Das aus Kohlefasern gefertigte Kontaktelement ist bis zur jeweiligen Entzündungstemperatur weitgehend chemisch innert und zeichnet sich besonders durch das Fehlen von katalytischen Eigenschaften aus. Schließlich kann in besonders zweckmäßiger Weise durch das Bindemittel, insbesondere Harz, vorzugsweise Epoxidharz, die Eigendämpfung in der erforderlichen Weise vorgegeben werden. Das erfindungsgemäß Kontaktelement

kann in zweckmäßiger Weise als Schleifer für Potentiometer, Schleifer für Schalter oder als Schleifer bzw. Bürsten in einer Kommutierungseinrichtung für Elektromotoren ausgebildet ist. Unabhängig von der jeweiligen Ausführungsform ist das erfindungsgemäß Kontaktelement Bestandteil einer Kontaktanordnung in elektrischen Schaltkreisen, wobei zwischen dem Kontaktelement und einem weiteren Bauteil eine Relativbewegung durchführbar ist. Hierbei können das Kontaktelement stationär und das andere Bauelement bewegbar angeordnet sein oder umgekehrt.

Weiterbildungen und besondere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen sowie der weiteren Beschreibung angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht von oben auf das Kontaktelement in einem Potentiometer,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Anordnung gemäß Fig. 1.

In Fig. 1 sind drei Kontaktelemente 2, welche als Schleifer ausgebildet sind und nachfolgend als solche bezeichnet werden, eines Potentiometers in einer Ansicht dargestellt. Die Kontaktelemente bzw. Schleifer 2 sind elektrisch leitfähig mit einem Trägerblech 4 verbunden bzw. mit bekannten Methoden in dieses Trägerblech leitfähig eingebettet. Der Schleifer 2 enthält ein Bündel aus Kohlefasern, welches in einem geeigneten Kunststoff oder Harz, wie insbesondere Epoxidharz, eingebettet sind. Das Kohlefaserbündel besteht aus einer Vielzahl von feinen Kohlefasern, welche in besonders zweckmäßiger Weise sich in Längsrichtung des jeweiligen Kontaktelements erstrecken, wobei diese Richtung mittels der gestrichelten Linie 6 angedeutet ist. Die Vielzahl der einzelnen Kohlefasern verlaufen vorzugsweise im wesentlichen parallel zueinander und ermöglichen somit einen direkten Stromfluß oder Potentialausgleich zwischen den beiden Endbereichen 8, 10 des jeweiligen Kontaktelements 2. Das Harz oder der Kunststoff, in welchen die Kohlefasern eingebettet sind, gewährleistet eine hohe Eigendämpfung des Kontaktelements. Somit wird in zweckmäßiger Weise sichergestellt, daß das eine freie Ende 8 des Kontaktelements 2 auch bei extremen Einsatzbedingungen, wobei vor allem auf Vibrationen und Schwingen verwiesen sei, funktionssicher auf dem relativ zum freien Ende 8 bewegbaren anderen Bauteil bzw. der Potentiometerbahn aufliegt.

In Fig. 2 ist in einer Seitenansicht auch die Potentiometerbahn 12 dargestellt, auf welcher das Kontaktelement 2 mit seinem freien Ende 8 aufliegt. Wie ersichtlich, ist der Schleifer 2 abgewinkelt, wobei ein Längsteil 14 des Schleifers im wesentlichen parallel zur Potentiometerbahn ausgerichtet ist. Das Längsteil 14 besitzt eine Länge 16 in der Größenordnung von 3 mm. Die Kohlenstofffasern besitzen einen sehr kleinen Durchmesser und zumindest ein wesentlicher Teil der Kohlenstofffasern erstreckt sich vollständig von dem einen Ende 8 zum anderen Ende 10. Es sei hier ausdrücklich darauf hingewiesen, daß das erfindungsgemäß Kontaktelement besonders für den Einsatz in miniaturisierten Kontaktteilen geeignet ist. Vor allem derart miniaturisierten Elektronikbauteilen, welche sehr kleine aneinander liegende Kontaktflächen besitzen, sind die eingangs erläuterten katalytischen Effekte besonders kritisch. Die Kohlenstofffasern liegen mit ihrem freien Ende jeweils auf der zugeordneten Kontaktfläche der Potentiome-

terbahn auf und insgesamt geht der Übergangswiderstand zwischen dem freien Ende 8 und der Potentiometerbahn 12 gegen null. Das Kontaktelement besitzt eine Dicke oder Breite 18, welche erheblich größer ist als die Dicke der einzelnen feinen Kohlenstofffasern.

In einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung sind die Kohlefaseren in einen elektrisch leitfähigen Kunststoff eingebettet. Hierdurch wird in zweckmäßiger Weise die Leitfähigkeit des gesamten Kontaktelements vorteilhaft verbessert. Auch derart leitfähige Kunststoffe ergeben eine hohe Eigendämpfung für das komplette Kontaktelement.

Des Weiteren können die Kohlefaseren aus einem sogenannten Prepreg gefertigt sein, welches ein Kohlefasergeflecht enthält und ebenso wie die oben erläuterten Kohlefaserbündel in Kunststoff, wie insbesondere leitfähigen Kunststoff oder Harz eingebettet sind. Entsprechend den Erfordernissen können die Kontaktelemente, insbesondere Schleifer, aus einem derartigen Prepreg komplett ausgestanzt werden, wobei eine Vielzahl derartiger Kontaktelemente praktisch in einem einzigen Arbeitsgang gleichzeitig hergestellt werden.

## Bezugszeichenliste

25

2 Kontaktelement/Schleifer  
4 Trägerblech  
6 Richtung, gestrichelte Linie  
8, 10 Ende  
12 Potentiometerbahn  
14 Längsteil  
16 Länge  
18 Breite

30

35

## Patentansprüche

35

1. Kontaktelement zur Übertragung elektrischen Stroms und/oder Spannung auf ein weiteres Bauteil, wobei zwischen dem Kontaktelement und dem weiteren Bauteil Relativbewegungen durchführbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement Kohlefaseren enthält, welche in einem Bindemittel eingebettet sind.
2. Kontaktelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel insbesondere leitfähigen Kunststoff oder Harz, vorzugsweise Epoxidharz enthält oder daraus besteht.
3. Kontaktelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlefaseren zumindest teilweise in Richtung (6) der Längserstreckung des Kontaktelements (2) angeordnet sind.
4. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement ein Kohlefaserbündel enthält, wobei die Durchmesser die einzelnen Fasern wesentlich kleiner sind als die Breite (18) des Kontaktelements.
5. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß aus einem Kohlefaser-Prepreg, welches ein Fasergeflecht enthält, gefertigt ist und/oder komplett ausgestanzt ist.
6. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlefaseren am freien Ende (8) des Kontaktelements mit ihren Stirnflächen, insbesondere im wesentlichen orthogonal, auf dem anderen Bauteil (12) aufliegen.
7. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch die Ausbildung als Schleifer für Potentiometer.

8. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch die Ausbildung als Schleifer für Schalter.

9. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch die Ausbildung als Schleifer oder Bürste für Kommutierungseinrichtungen von Elektromotoren.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

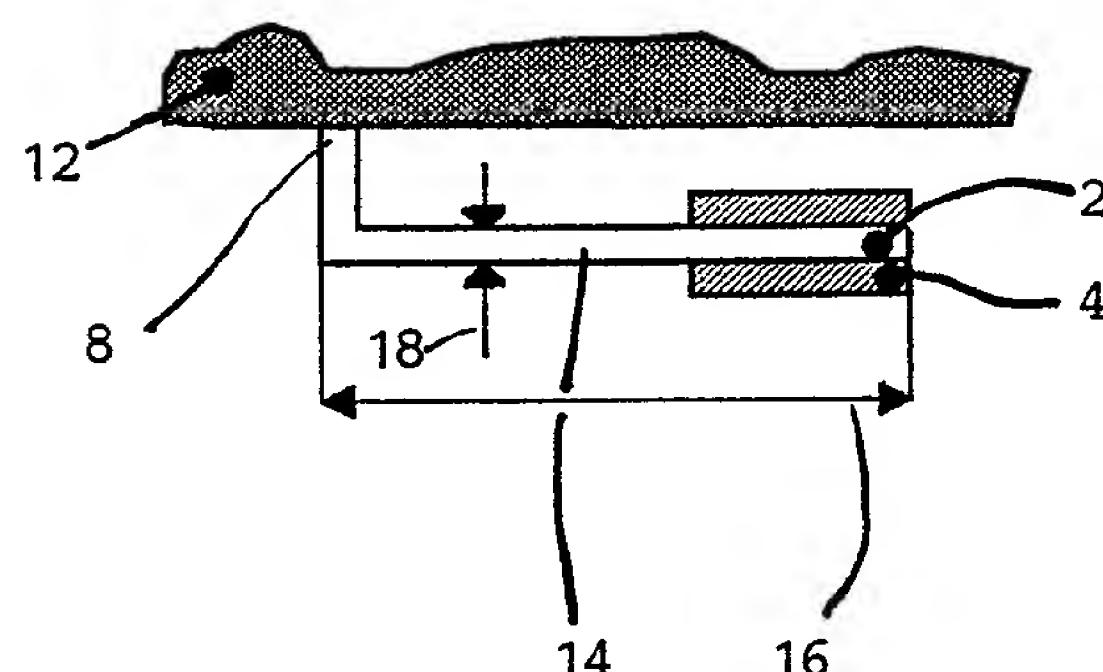
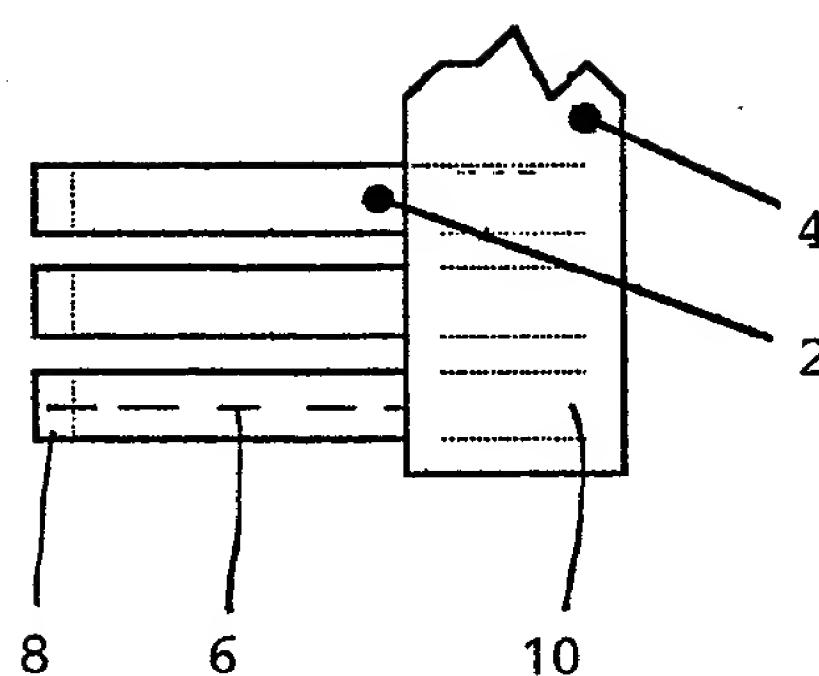


Fig. 2